

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Juli 2001 (26.07.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/54277 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: H03K 17/94

(74) Anwälte: REINHARDT, Harry usw.; Mayer, Frank,
Reinhardt, Schwarzwaldstrasse 1A, 75173 Pforzheim
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/00441

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Januar 2001 (16.01.2001)

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,
CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 01 943.9 18. Januar 2000 (18.01.2000) DE

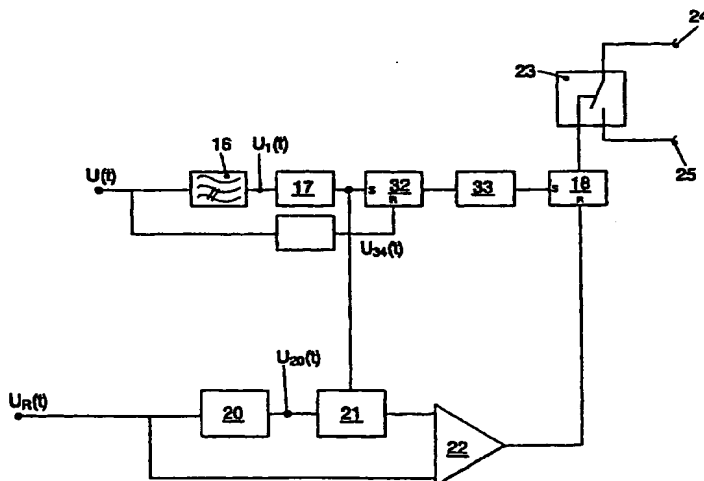
(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: REIME, Gerd [DE/DE]; Friedenstrasse 88,
75328 Schömberg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR EVALUATING A USEFUL SIGNAL ORIGINATING FROM A PROXIMITY SENSOR

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AUSWERTEN EINES VON EINEM NÄHERUNGSSENSOR
STAMMENDEN NUTZSIGNALS



(57) Abstract: The invention relates to a device and method for evaluating a useful signal $U(t)$ originating from a proximity sensor. The device comprises a first recognition means (17) which changes the switching state thereof when the value ($U_1(t)$) of a first signal produced from the useful signal exceeds a first limit value that characterizes the proximity of an object. In addition, a second recognition means (34) is provided which changes the switching state thereof from a first to a second state when the value ($U(t)$) of the useful signal exceeds a second limit value that characterizes the removal of an object. A decision means (32), which is connected to the first recognition means (17) and to the second recognition means (34), changes its switching state when the first recognition means (17) changes the switching state thereof from its first to a second switching state, and the second recognition means does not change the switching state thereof during a predetermined first time span (Δt_1) after the switching state of the first recognition means is changed.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/54277 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Auswerten eines von einem Näherungssensor stammenden Nutzsymbols $U(t)$ beschrieben. Die Vorrichtung umfasst ein erstes Erkennungsmittel (17), das seinen Schaltzustand ändert, wenn der Wert ($U_1(t)$) eines aus dem Nutzsymbols erzeugten ersten Signals einen für die Annäherung eines Objekts charakteristischen ersten Grenzwert überschreitet. Weiterhin ist ein zweites Erkennungsmittel (34) vorgesehen, das seinen Schaltzustand von einem ersten zu einem zweiten Zustand ändert, wenn der Wert ($U(t)$) des Nutzsymbols einen für die Wegnahme eines Objekts charakteristischen zweiten Grenzwert überschreitet. Ein mit dem ersten Erkennungsmittel (17) und dem zweiten Erkennungsmittel (34) verbundenes Entscheidungsmittel (32) ändert seinen Schaltzustand, wenn das erste Erkennungsmittel (17) seinen Schaltzustand von seinem ersten zu einem zweiten Zustand ändert und das zweite Erkennungsmittel seinen Schaltzustand innerhalb einer vorbestimmten ersten Zeitspanne (Δt_1) nach Änderung des Schaltzustandes ersten Erkennungsmittels nicht ändert.

Vorrichtung und Verfahren zum Auswerten eines von einem Näherungssensor stammenden Nutzsignals.

Beschreibung

5

Bezug zu verwandten Anmeldungen

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 100 01 943.9, hinterlegt am 18.01.2000, deren Offenbarungsgehalt
10 hiermit ausdrücklich auch zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

Gebiet der Erfindung

15 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Auswerten eines von einem Näherungssensor, insbesondere von einem opto-elektronischen Näherungssensor stammenden Nutzsignals nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 oder 11.

20 Hintergrund der Erfindung

In fast allen elektrischen oder elektronischen Geräten werden Schalter zur manuellen Bedienung verwendet. Diese Schalter sind fast immer mechanisch aufgebaut, wobei zwei Metallteile in Kontakt bzw. außer Kontakt gebracht werden,
25 um einen Stromkreis zu schließen bzw. zu öffnen. Dieser mechanische Aufbau hat jedoch unter anderem den Nachteil, dass er mechanische Verschleißteile und somit nur eine begrenzte Lebensdauer aufweist und grundsätzlich wasserempfindlich ist, so dass im Bedarfsfall eine aufwendige Kapselung notwendig ist.

30 Es sind schon optische Schalter bekannt geworden, die jedoch bisher recht aufwendig und somit teuer sind und noch nicht den geforderten Standard bezüglich der Funktionssicherheit aufweisen. Optische Schalter haben jedoch grundsätzlich Vorteile, da sie im allgemeinen ohne bewegliche mechanische Teile auskommen

und der Schaltvorgang durch bloßes Antippen oder Berühren einer Schaltfläche oder durch bloße Näherung an einen Sensor ausgelöst werden kann.

5 Weiterhin sind in der Technik sogenannte Näherungs- oder auch Regensensoren bekannt, mittels denen die Bewegung eines Objekts auf eine Fläche hin oder die Berührung oder Benetzung einer Fläche detektiert werden kann, wobei hier Vorrichtungen bekannt sind, die ein Signal abgeben, welches Informationen bezüglich der Bewegungsrichtung und der Bewegungsgeschwindigkeit des Objektes enthält. Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise aus der WO 95/01561 be-
10 kannt.

Aufgabe der Erfindung

15 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zum Auswerten eines von einem Näherungssensor stammenden Nutzsignals zur Verfügung zu stellen, mittels der sich ein optischer Schalter betreiben lässt. Optischer Schalter heißt hier, dass mittels einer definierten Bewegung, beispielsweise eines Fingers, ein definierter Schaltvorgang ausgelöst wird, nämlich insbesondere das Unterbrechen bzw. Schließen eines Stromkreises.

20

Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 11 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

25 Darstellung der Erfindung

Zur besseren Darstellung der Erfindung wird zunächst kurz die in der WO 95/01561 beschriebene Anordnung dargestellt, deren Offenbarungsgehalt hiemit auch zum Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemacht wird. Es muss jedoch betont werden, dass die vorliegende Erfindung nicht nur mit der dort be-
30 beschriebenen Anordnung betrieben werden kann, sondern immer dann, wenn ein Nutzsignal vorliegt, welches Geschwindigkeits- und Richtungsinformationen über ein sich bewegendes Objekt enthält. Diese Geschwindigkeitsinformationen sind in der Regel nur eindimensional erhältlich, was für die Funktion der erfindungs-

gemäßen Vorrichtung auch ausreichend ist, mehrdimensionale Informationen können aber ebenso ausgewertet werden. Im vorliegenden Fall ist das Nutzsignal ein analoges Spannungssignal, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Es könnte sich beispielsweise auch um ein digitalisiertes Signal handeln.

5

Beispiel eines verwendbaren Näherungssensors

In Figur 7 ist ein Näherungssensor dargestellt, wie er im wesentlichen aus der WO 95/01561 bekannt ist. Unter einer Glasplatte 31 sind wenigstens zwei
10 Leuchtdioden 1,3 angeordnet, deren Licht zumindest teilweise an der Glasplatte 31 reflektiert wird und auf die Fotodiode 2 auftreffen. Als Fotodiode kann auch eine entsprechend beschaltete Leuchtdiode dienen. Die Glasplatte oder eine andere Oberfläche sollte für Licht zumindest in einem bestimmten Wellenlängenbereich durchlässig sein. Das von der Leuchtdiode 2 emittierte Licht wird hier nicht
15 als Messstrecke dienen, sondern wird lediglich zur Fremdlichtkompensation benötigt. Es ist deshalb denkbar und in manchen Fällen auch zweckmäßig, den Lichtweg dieser Diode dahingehend zu blockieren, dass er nicht in den Außenraum treten kann. Eine Anordnung 116 zum Blockieren einer der beiden Lichtstrahlen ist in Fig. 9 dargestellt. Weiterhin ist denkbar, die erste Leuchtdiode 1 als
20 weitabstrahlende Laserdiode mit Strahlungsbereich b und die zweite Leuchtdiode als nur im Nahfeld abstrahlende Leuchtdiode mit Strahlungsbereich a auszubilden (Fig. 8). Zusätzlich können die Leuchtdioden durch eine Trennwand 113 im Gehäuse 104 voneinander getrennt sein. Es handelt sich hierbei um eine Modifikation der in der WO 95/01561 beschriebenen Anordnung, die für den vorliegenden
25 Einsatzzweck sinnvoll sein kann.

Das Licht der Diode 1 wird an der Glasplatte 31 nur teilweise reflektiert und tritt somit in den Außenraum aus, wobei es wiederum von einem Objekt, hier einem Finger, reflektiert wird und somit teilweise in die Fotodiode 2 zurückgestreut werden kann. Die beiden Leuchtdioden werden mittels eines Taktgenerators 13 mit
30 Spannung versorgt, wobei das Spannungssignal einer der beiden Dioden invertiert wird. Bei gleichmäßiger Leuchtleistung der Dioden und bei genauer symmetrischer Reflektion, beziehungsweise bei geeigneter Regelung der Leuchtstärke einer der beiden Dioden (s. unten) steht am Ausgang der Fotodiode 2 ein

Gleichspannungssignal an, welches um Gleichspannungs- und niederfrequente Wechselanteile zu beseitigen einem Hochpass 132 zugeführt wird. Der Hochpass 132, dessen Grenzfrequenz unterhalb der Frequenz des Taktgenerators 13 liegt, setzt das ihm zugeführte Signal auf „0“, solange es sich hierbei um ein Gleichspannungssignal handelt. Mit dieser Anordnung werden Einflüsse von Fremddlichtquellen ausgeschlossen.

Dieses so gefilterte Signal wird einem Verstärker 4 und dann einem Synchrondemodulator 5 zugeführt. Der Synchrondemodulator 5 erhält sein Taktsignal vom Frequenzgenerator 13, wobei dieses Taktsignal durch die Laufzeitregelung 15 zur Anpassung an die Signallaufzeiten im Hochpass 132 und im Verstärker 4 entsprechend verzögert ist. Der Synchrondemodulator 5 teilt das im Signalweg des Lichtempfängers 2, des Hochpassfilters 132 und des Vorverstärkers 4 gemeinsame Signal der Lichtquellen 1 und 3 wieder auf zwei getrennte Wege auf. Die vom Synchrondemodulator 5 herausgeschnittene Signalabschnitte werden in den Tiefpassfiltern 6 und 7 von störenden Spektralbereichen bereinigt und dem Vergleichler 9 zugeführt. Im dargestellten Fall besteht der Vergleichler 9 aus einem einfachen Operationsverstärker. An den Ausgängen der jeweiligen Tiefpassfilter 6 und 7 stehen die den Lichtsendern entsprechenden Differenzwerte an. Im entsprechend abgestimmten Zustand also zwei mal der Wert Null. Diese beiden Signale werden dem Vergleichler 9 zugeführt. Am Ausgang dieses Vergleichlers liegt der Spannungswert $U(t)$, das Nutzsignal an. Dieses Signal wird noch über einen Tiefpass 10 der Signalzentrierstufe 11 zugeführt.

Der Ausgang der Signalzentrierstufe 11 ist mit einem Regler 12 verbunden, der die Signalspannung für die Leuchtdiode 3 regelt. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass sich das Nutzsignal zwar bei einer Änderung der Reflektion des von der Leuchtdiode 1 ausgesandten Lichtstrahls ändert, jedoch stets wieder auf den Nullwert zurückgeführt wird. Die Zeitkonstante für dieses Zurückführen wird im Ausführungsbeispiel durch den Tiefpassfilter 10 bestimmt.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, das Nutzsignal $U(t)$ dahingehend zu nutzen, dass durch eine definierte Bewegung eines Objekts ein definierter Schaltvorgang ausgelöst wird. Im vorliegenden Beispiel soll das Tippen eines Fingers, einer

Hand oder eines anderen Körperteils des Benutzers auf einen sensoraktiven Bereich S der Glasplatte 31 detektiert und somit ein Schaltvorgang ausgelöst werden. Es sind jedoch auch Anwendungen denkbar, bei denen die Bewegung eines mechanischen Elements, beispielsweise eines sogenannten „Knackfrosches“
5 detektiert werden soll.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- 10 Fig. 1a eine Schaltungsanordnung zum erfindungsgemäßen Auswerten des Nutzsignals,
- Fig. 1b eine komplette Anordnung eines optischen Schalters
- Fig. 2 den Verlauf des Nutzsignals $U(t)$ beim Antippen des sensoraktiven Bereichs,
- 15 Fig. 3.1 den Verlauf des Messsignals beim Überstreichen des sensoraktiven Bereichs,
- Fig. 3.1 den Verlauf des Nutzsignals, wenn beispielsweise ein Tuch auf der Glasplatte rasch hin und her bewegt wird.
- Fig. 4a den Verlauf des Nutzsignals $U(t)$ beim Antippen des sensoraktiven Bereichs,
- 20 Fig. 4b den Verlauf des differenzierten Bewegungssignals $U_1(t)$ beim Antippen des sensoraktiven Bereichs,
- Fig. 5a den Verlauf des Messsignals beim Überstreichen des sensoraktiven Bereichs,
- 25 Fig. 5b den Verlauf des Ausgangssignals des ersten Schwellwertschalters in der in Fig. 5a dargestellten Situation,
- Fig. 6 Die Signalverläufe von $U_{20}(t)$ und $U_R(t)$, sowie den gespeicherten Wert $U_R(t_0)$
- Fig. 7 einen Näherungssensor nach dem Stand der Technik,
- 30 Fig. 8, 9 mögliche Modifikationen des Näherungssensors aus Fig. 7.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird jetzt beispielhaft unter bezug auf die beigelegten Zeichnungen näher erläutert. Allerdings handelt es sich bei den Ausführungsbeispielen nur um
5 Beispiele, die nicht das erfinderische Konzept auf eine bestimmte Anordnung beschränken sollen.

In den Fig. 2, 3.1 und 3.2 ist das von der oben beschriebenen Sensoreinrichtung abgegebene Nutzsignal $U(t)$ bei verschiedenen Situationen dargestellt. In
10 Fig. 2 ist das Nutzsignal $U(t)$ beim Antippen des sensoraktiven Bereichs S aufgetragen. Durch ein solches Signal soll ein Schaltvorgang ausgelöst werden. In den Fig. 3.1 bzw. 3.2 sind Nutzsignalverläufe aufgetragen, wie sie beim einmaligen Überstreichen bzw. beim Hin- und Herwischen über den sensoraktiven Bereich S auftreten. Solche Signalverläufe sollen keinen Schaltvorgang auslösen.
15 Dieses Ziel wird bei diesem Ausführungsbeispiel wie folgt erreicht (Fig. 1a):

Das Nutzsignal $U(t)$ wird dem Hochpassfilter 16 zugeführt, der hier als Differenzierglied wirkt, so dass an dessen Ausgang der Wert $U_1(t)$ des differenzierte Bewegungssignals ansteht. Bei einer Bewegung eines Objekts, beispielsweise eines
20 Fingers, auf die sensoraktive Oberfläche der Glasplatte 31 hin, steigt der Wert $U(t)$ des Nutzsignals analog zur Bewegung langsam an und bleibt abrupt stehen, wenn der Finger auf der Glasplatte 31 abgebremst wird, siehe Figur 2 und Fig. 4a. Bleibt der Finger unbewegt liegen, wird der Wert $U(t)$ des Nutzsignals langsam wieder auf U_0 zurück geregelt. Die abrupte Wertänderung des
25 Nutzsignals führt am Ausgang des Hochpassfilters 16 zu einem Sprung des Bewegungssignalwerts $U_1(t)$, siehe Fig. 4b. Dieses wird vom Schwellwertschalter 17 bei Überschreitung eines vorgegebenen negativen Wertes U_{G1} erkannt und der mit dem Set-Eingang des ersten FlipFlop 32 verbundene Ausgang des ersten Schwellwertschalters 17 wird auf aktiv gesetzt und somit das erste FlipFlop 32
30 gesetzt. Die Grenzfrequenz des Hochpassfilters 16 wird so gewählt, dass ein Antippen mit mäßiger Geschwindigkeit noch zu einem gut zu detektierenden Signal führt. Die Grenzfrequenz könnte beispielsweise im Bereich von 100 Hertz liegen.

In diesem Fall wird also ein aus dem Nutzsignal erzeugtes Signal, nämlich das durch Differentiation gewonnene Bewegungssignal verwendet, das einen ersten Vorgang auslöst, wenn dessen Wert $U_1(t)$ einen bestimmten Grenzwert U_{G1} überschreitet. Es sind jedoch auch Schaltungsanordnungen und Anwendungsfälle denkbar, bei denen das Nutzsignal direkt herangezogen wird und einen Vorgang - hier eine Zustandsänderung des FlipFlops - auslöst, wenn der Wert $U(t)$ des Nutzsignals einen bestimmten Wert über- oder unterschreitet.

Jede Bewegung, die schnell genug ist und den sensoraktiven Bereich überstreicht, löst diesen Vorgang aus, d.h., der Ausgang des ersten FlipFlops 32 wird zunächst auf aktiv gesetzt. Dazu reicht auch ein Überwischen oder ähnliche Bewegungen aus, die jedoch nicht als willentlicher Schaltvorgang erkannt werden sollen (s. Fig. 3.1 und 3.2). Deshalb wird das Nutzsignal einem zweiten Schwellwertschalter 34 zugeführt, welcher aktiv wird, wenn der Wert $U(t)$ des Nutzsignals einen bestimmten zweiten Schwellwert U_{G2} unterschreitet. Hier wird ausgenutzt, dass die Entfernung eines Objekts (Wegnahme eines Fingers) zu einem Absinken von $U(t)$ in den negativen Bereich führt (Fig. 3.1). Bei Überschreitung des zweiten Schwellwertes U_{G2} des zweiten Schwellwertschalters 34, wird dessen Ausgangsspannung U_{34} auf aktiv gesetzt (s. Figur 5).

20

Der Ausgang des Schwellwertschalters 34 ist mit dem Reset-Eingang des FlipFlops 32 verbunden, so dass bei einem Überwischen oder ähnlichem, welches das FlipFlop 32 auf aktiv gesetzt hat, dieses kurze Zeit später wieder zurückgesetzt wird. Das heißt, dass der Ausgang des FlipFlop 32 wieder auf Null zurückgesetzt wird. Das Ausgangssignal des FlipFlops 32 wird nun der Zeitdetektionsschaltung 33 zugeführt. Diese Schaltung ist so eingestellt, dass sein Ausgang nur dann auf aktiv gesetzt wird, wenn das FlipFlop 32 länger als eine vorbestimmte Zeit Δt_1 , beispielsweise 100 ms, aktiv war. Diese vorbestimmte erste Zeitspanne Δt_1 entspricht etwa der übliche Mindestverweilzeit eines Fingers, einer Hand oder eines anderem Körperteil beim Antippen eines als elektrisches Schaltelement ausgebildeten Schalters.

30

Der Ausgang der Zeitdetektionsschaltung 33 ist mit dem Set-Eingang des zweiten FlipFlops 18 verbunden. Bei einem willentlichen Antippen der sensoraktiven

Fläche wird somit der Ausgang des zweiten FlipFlops 18 auf aktiv gesetzt, da hier die Zeit zwischen Setzen des ersten FlipFlops 32 und Rücksetzen dieses FlipFlops größer ist als Δt_1 , mit anderen Worten: Der Finger bleibt länger als Δt_1 auf der sensoraktiven Fläche 26. Bei Bewegungen jedoch, die keinen Schaltvorgang auslösen sollen - beispielsweise Überwischen mit einem Tuch -, ist die Zeit zwischen Setzen und Zurücksetzen des ersten FlipFlops 32 kleiner als Δt_1 , so dass diese Bewegungen deshalb nicht zum Setzen des zweiten FlipFlops 18 führen. Durch Antippen der sensoraktiven Fläche wird also der Zustand des zweiten FlipFlops 18 kontrolliert verändert. Der Ausgang des FlipFlop 18 kann noch mit einem Schalter 23, beispielsweise ein Relais, verbunden sein.

In vielen Anwendungsfällen wird es erwünscht sein, dass das durch das Antippen der sensoraktiven Fläche 26 gesetzte zweite FlipFlop 18 durch gezielte Wegnahme des Fingers wieder zurückgesetzt wird. Dies ergibt dann die Funktion eines Tasters. Es ist jedoch vorteilhaft, wenn das Löschen des FlipFlops 18 erst dann erreicht wird, wenn der Finger einige Millimeter von der Glasplatte entfernt ist, um ein versehentliches Löschen des FlipFlops durch eine minimale Bewegung zu verhindern. Im hier dargestellten Ausführungsbeispiel wird dieses Problem wie folgt gelöst:

Der Momentanwert des am Ausgang des Operationsverstärkers 11 anliegenden Regelsignales $U_R(t)$ wird zu einem Zeitpunkt abgetastet und gespeichert, an dem sich das annähernde Objekt noch kurz vor der Bedienoberfläche befindet. Um dies zu erreichen, wird dieses Signal der Verzögerungsschaltung 20 zugeführt. Der am Ausgang der Verzögerungsschaltung 20 anliegende Spannungswert U_{20} wird im Speicher 21 zu dem Zeitpunkt t_0 gespeichert, zu dem am Ausgang des ersten Schwellwertschalters 17 ein Signal ansteht, also zu dem Zeitpunkt, zu dem der erste Schwellwertschalter 17 den Zeitpunkt des Antippens erkannt hat. Der so gespeicherte Wert $U_R(t_0)$ wird einem ersten Eingang des Komparators 22 zugeführt. Am zweiten Eingang des Komparators liegt das Steuersignal mit dem Wert $U_R(t)$ an. Solange der Wert des Steuersignals über dem Ausgangswert des Speichers 21 liegt, liefert die Komparatorschaltung 22 kein Ausgangssignal. Wenn jedoch der Wert des Steuersignals zum Zeitpunkt t_1 unter den gespeicherten Wert sinkt, wird der Ausgang des Komparators auf aktiv gesetzt. Die Si-

gnale U_{20} , $U_R(t)$ und $U_R(t_0)$ sind in Fig. 6 dargestellt. Mit diesem Signal wird das zweite FlipFlop 18 zurückgesetzt.

Das Prinzip der Erfindung beruht grundsätzlich darauf, ein von einem Näherungssensor, insbesondere von einem opto-elektronischen Näherungssensor stammendes Nutzsignal auszuwerten, dessen Wert $U(t)$ sich bei Annäherung eines Objekts an und bei Wegnahme eines Objekts von dem Näherungssensor ändert und Richtung und Betrag dieser Änderung charakteristisch für Richtung und Geschwindigkeit und/oder Abstand des Objekts sind.

10

Ein erstes Erkennungsmittel 17 ändert dazu seinen Schaltzustand von einem ersten zu einem zweiten Zustand, wenn der Wert $U(t)$ des Nutzsignals oder ein Wert $U_1(t)$ eines aus diesem Nutzsignal erzeugten ersten Signals einen für die Annäherung eines Objekts charakteristischen ersten Grenzwert überschreitet oder unterschreitet. Ein zweites Erkennungsmittel 34 ändert seinen Schaltzustand von einem ersten zu einem zweiten Zustand, wenn der Wert $U(t)$ des Nutzsignals oder der Wert eines aus diesem Nutzsignal erzeugten zweiten Signals einen für die Wegnahme eines Objekts charakteristischen zweiten Grenzwert überschreitet oder unterschreitet. Mit den Erkennungsmitteln 17, 34 verbunden ist ein Entscheidungsmittel 32, das seinen Ausgangszustand von einem ersten in einen zweiten Zustand ändert, wenn das erste Erkennungsmittel 17 seinen Schaltzustand von seinem ersten zu seinem zweiten Zustand ändert und das zweite Erkennungsmittel seinen Schaltzustand innerhalb einer vorbestimmten ersten Zeitspanne Δt_1 nach Änderung des Schaltzustandes des ersten Erkennungsmittels nicht ändert.

25

In einer Weiterbildung kann das Prinzip weitere Elemente umfassen. So setzt z.B. ein drittes Erkennungsmittel den Ausgangszustand des Entscheidungsmittels vom zweiten zum ersten Ausgangszustand zurück, wenn der Wert $U(t)$ des Nutzsignals oder der Wert $U_3(t)$ eines aus diesem Nutzsignal erzeugten dritten Signals einen für die Wegnahme des Objektes charakteristischen dritten Grenzwert unterschreitet oder überschreitet. Der dritte Grenzwert wird vorzugsweise aus dem zeitlichen Verlauf des Nutzsignals oder eines aus dem Nutzsignal erzeugten Signals generiert. Dieser dritte Grenzwert entspricht dem Wert $U(t)$ des

30

Nutzsignals oder eines aus dem Nutzsignal erzeugten Signals zu einem Zeitpunkt, der eine gewisse vorbestimmte Zeitspanne vor dem Zeitpunkt (t_0) des Änderns des Zustandes des ersten Erkennungsmittels (17) liegt. Dies lässt sich durch einen festen Teilfaktor oder durch ein zeitliches Verzögern des Steuersignals $U_R(t)$ erreichen, um dadurch von Verschleißerscheinungen z.B. der Oberfläche des Schalters unabhängig zu sein. Nutzsignal, erstes Signal und zweites Signal sind vorzugsweise analoge Spannungssignale.

Im Entscheidungsmittel setzt das erste Erkennungsmittel 17 ein erstes FlipFlop 32 und das zweite Erkennungsmittel 34 das erste FlipFlop 32 zurück. Eine mit dem Ausgang des ersten FlipFlops 17 verbundene Zeitdetektionsschaltung 33 wird auf aktiv gesetzt, wenn der Ausgang des ersten FlipFlops 32 für eine Zeitspanne auf aktiv gesetzt war, die länger als die vorbestimmte Zeitspanne Δt_1 ist. Der Ausgang der Zeitdetektionsschaltung 33 setzt ein zweites FlipFlop 18.

Gebildet werden kann damit ein opto-elektronischer Schalter, der mit wenigstens einem Licht emittierenden Sendeelement und wenigstens einem Empfangselement ausgerüstet ist.. Das Empfangselement gibt seine Signale, deren Wert von der empfangenen Lichtmenge abhängt, an eine Auswerteeinheit weiter, in der zumindest ein Schaltelement seinen Schaltzustand ändert, wenn der Wert des ersten Signals oder der Wert eines aus diesem Signal abgeleitetes weiteres Signal vorgegebene Grenzwerte über- oder unterschreitet. Sende- und Empfangselement können so angeordnet sein, dass das vom Sendeelement kommende Licht von Objekten, die sich innerhalb eines bestimmten Bereichs befinden, oder von einem in einem vorgegebenen räumlichen Verhältnis zu Empfangselement und Sendeelement stehenden beweglichen Element derart gestreut oder reflektiert wird, dass zumindest ein Teil dieses gestreuten oder reflektierten Lichtes in das Empfangselement gelangt. Damit verursacht die durch eine Bewegung des Objekts oder des beweglichen Elements verursachte Änderung der vom Empfangselement empfangenen Menge an reflektiertem oder gestreutem Licht eine Zustandsänderung des Schaltelements verursacht, wenn die Bewegung innerhalb von Grenzen eines vorgegebenen Bewegungsmusters liegt.

Dieses Bewegungsmuster ist vorzugsweise ein Antippen eines definierten Bereiches mit Finger, Hand oder einem anderen Körperteil. Angetippt werden kann z.B. ein definierter Bereich einer Glas- oder Plexiglasscheibe oder eines mit Sende- und/oder Empfangselement verbundenen Lichtleiters.

5

Das angesprochene bewegliche Element kann z.B. eine Schnappfeder sein, wie sie in üblichen Schaltern zum Teil verwendet wird. Erkannt wird von den Erkennungsmitteln dann das Bewegungsmuster dieser Schnappfeder allein oder in Ergänzung zu der Annäherung des Objekts. Z.B. kann die Schnappfeder auf dem

10 Näherungssensor liegen, um dem Benutzer den Schalteffekt taktil zu verdeutlichen, allerdings kann auch die Bewegung des beweglichen Elements allein erfasst und ausgewertet werden. Die Schnappfeder ist gegen eine Rückstellkraft bewegbar und kann z.B. beim Bewegen gegen die Rückstellkraft einen Totpunkt überwinden.

15

Es versteht sich von selbst, dass diese Beschreibung verschiedensten Modifikationen, Änderungen und Anpassungen unterworfen werden kann, die sich im Bereich von Äquivalenten zu den anhängenden Ansprüchen bewegen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Auswerten eines von einem Näherungssensor, insbesondere von einem opto-elektronischen Näherungssensor stammenden Nutzsignals, wobei sich der Wert ($U(t)$) des Nutzsignals bei der Annäherung eines Objekts an und bei der Wegnahme eines Objekts von dem Näherungssensor ändert und Richtung und Betrag dieser Änderung charakteristisch für Richtung und Geschwindigkeit und/oder Abstand des Objekts sind, gekennzeichnet durch:
- 10 - ein erstes Erkennungsmittel (17), das seinen Schaltzustand von einem ersten zu einem zweiten Zustand ändert, wenn der Wert ($U(t)$) des Nutzsignals oder ein Wert ($U_1(t)$) eines aus diesem Nutzsignal erzeugten ersten Signals einen für die Annäherung eines Objekts charakteristischen ersten Grenzwert überschreitet oder unterschreitet,
 - 15 - ein zweites Erkennungsmittel (34), das seinen Schaltzustand von einem ersten zu einem zweiten Zustand ändert, wenn der Wert ($U(t)$) des Nutzsignals oder der Wert eines aus diesem Nutzsignal erzeugten zweiten Signals einen für die Wegnahme eines Objekts charakteristischen zweiten Grenzwert überschreitet oder unterschreitet und
 - 20 - einem mit dem ersten Erkennungsmittel (17) und dem zweiten Erkennungsmittel (34) verbundenen Entscheidungsmittel (32), das seinen Ausgangszustand von einem ersten in einen zweiten Zustand ändert, wenn das erste Erkennungsmittel (17) seinen Schaltzustand von seinem ersten zu einem zweiten Zustand ändert und das zweite Erkennungsmittel seinen
 - 25 Schaltzustand innerhalb einer vorbestimmten ersten Zeitspanne (Δt_1) nach Änderung des Schaltzustandes des ersten Erkennungsmittels nicht ändert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein drittes Erkennungsmittel vorgesehen ist, das den Ausgangszustand des Entscheidungsmittels vom zweiten zum ersten Ausgangszustand zurücksetzt, wenn
- 30 der Wert ($U(t)$) des Nutzsignals oder der Wert ($U_R(t)$) eines aus diesem Nutzsignal erzeugten dritten Signals einen für die Wegnahme des Objektes charakteristischen dritten Grenzwert unterschreitet oder überschreitet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Grenzwert aus dem zeitlichen Verlauf des Nutzsignals oder eines aus dem Nutzsignal erzeugten Signals generiert wird.

5

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Grenzwert dem Wert $U(t)$ des Nutzsignals oder eines aus dem Nutzsignal erzeugten Signals zu einem Zeitpunkt entspricht, der eine gewisse vorbestimmte Zeitspanne vor dem Zeitpunkt (t_0) des Änderns des Zustandes des ersten Erkennungsmittels (17) liegt.

10

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Erkennungsmittel ein elektrisches Schaltelement derart nachgeordnet ist, dass die Änderung des Schaltzustandes des Entscheidungsmittels (17) zum Schalten des Schaltelements führt.

15

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Nutzsignal, das erste Signal und das zweite Signal analoge Spannungssignale sind.

20

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Erkennungsmittel aus einem Hochpass (16), an dessen Eingang das Nutzsignal ($U(t)$) anliegt, und einem nachgeordneten ersten Schwellwertschalter (17) besteht.

25

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Erkennungsmittel ein zweiter Schwellwertschalter (34) ist, an dessen Eingang das Nutzsignal ($U(t)$) anliegt.

- 30 9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Entscheidungsmittel folgende Bestandteile aufweist:

- ein erstes FlipFlop (32), dessen Set-Eingang mit dem Ausgang des ersten Schwellwertschalters (17) und dessen Reset-Eingang mit dem Ausgang des zweiten Schwellwertschalters (34) verbunden ist,

- einer mit dem Ausgang des ersten FlipFlops (17) verbundenen Zeitdetektionsschaltung (33), deren Ausgang aktiv gesetzt wird, wenn der Ausgang des ersten FlipFlops (32) für eine Zeitspanne auf aktiv gesetzt war, die länger als die vorbestimmte Zeitspanne (Δt_1) ist und
- 5 - ein zweites FlipFlop (18), dessen Set-Eingang mit dem Ausgang der Zeitdetektionsschaltung (33) verbunden ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das sich nähernde Objekt wenigstens ein Finger, eine Hand oder ein
10 anderers Körperteil eines Benutzers ist und dass die vorbestimmte erste Zeitspanne (Δt_1) der üblichen Verweilzeit des Fingers, der Hand oder des andern Körperteil beim Antippen eines als elektrisches Schaltelement ausgebildeten Schalters entspricht.

15 11. Verfahren zum Auswerten eines von einem Näherungssensor, insbesondere von einem opto-elektronischen Näherungssensor stammenden Nutzsignals mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich der Wert ($U(t)$) des Nutzsignals bei der Annäherung eines Objekts an und bei der Wegnahme eines Objekts von dem Näherungssensor ändert und Richtung und Betrag dieser Änderung charakteristisch für Richtung und Ge-
20 schwindigkeit und/oder Abstand des Objekts sind, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Erkennen der Annäherung des Objekts und Schalten eines ersten Erkennungsmittel (17), wenn der Wert ($U(t)$) des Nutzsignals oder ein Wert
25 ($U_1(t)$) eines aus diesem Nutzsignal erzeugten ersten Signals einen für die Annäherung eines Objekts charakteristischen ersten Grenzwert überschreitet oder unterschreitet,
- Erkennen der Wegnahme des Objekts und Schalten eines zweiten Erkennungsmittel (34), wenn der Wert ($U(t)$) des Nutzsignals oder der Wert eines aus diesem Nutzsignal erzeugten zweiten Signals einen für die Weg-
30 nahme eines Objekts charakteristischen zweiten Grenzwert überschreitet oder unterschreitet und
- Ändern des Ausgangszustands eines mit den Erkennungsmitteln (17,34) verbundenen Entscheidungsmittels (32), wenn das erste Erkennungsmittel

(17) seinen Zustand ändert und das zweite Erkennungsmittel seinen Schaltzustand innerhalb einer vorbestimmten ersten Zeitspanne (Δt_1) nach Änderung des Schaltzustandes des ersten Erkennungsmittels nicht ändert.

5

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein drittes Erkennungsmittel den Ausgangszustand des Entscheidungsmittels (32) vom zweiten Zustand zum ersten Ausgangszustand zurücksetzt, wenn der Wert ($U(t)$) des Nutzsignals oder der Wert ($U_R(t)$) eines aus diesem Nutzsignal erzeugten dritten Signals einen für die Wegnahme des Objektes charakteristischen dritten Grenzwert unterschreitet oder überschreitet.

10

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Grenzwert aus dem zeitlichen Verlauf des Nutzsignals oder eines aus dem Nutzsignal erzeugten Signals generiert wird, das vorzugsweise eine gewisse vorbestimmte Zeitspanne vor dem Zeitpunkt (t_0) des Änderns des Zustandes des ersten Erkennungsmittels (17) liegt.

15

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderung des Zustands des Entscheidungsmittels (32) ein elektrisches Schaltelement schaltet.

20

15. Verfahren nach den Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Entscheidungsmittel das erste Erkennungsmittel (17) ein erstes FlipFlop (32) setzt und das zweite Erkennungsmittel (34) das erste FlipFlop (32) zurücksetzt, und dass eine mit dem Ausgang des ersten FlipFlops (17) verbundenen Zeitdetektionsschaltung (33) auf aktiv gesetzt wird, wenn der Ausgang des ersten FlipFlops (32) für eine Zeitspanne auf aktiv gesetzt war, die länger als die vorbestimmte Zeitspanne (Δt_1) ist, und dass der Ausgang der Zeitdetektionsschaltung (33) ein zweites FlipFlop (18) setzt.

25

30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/8

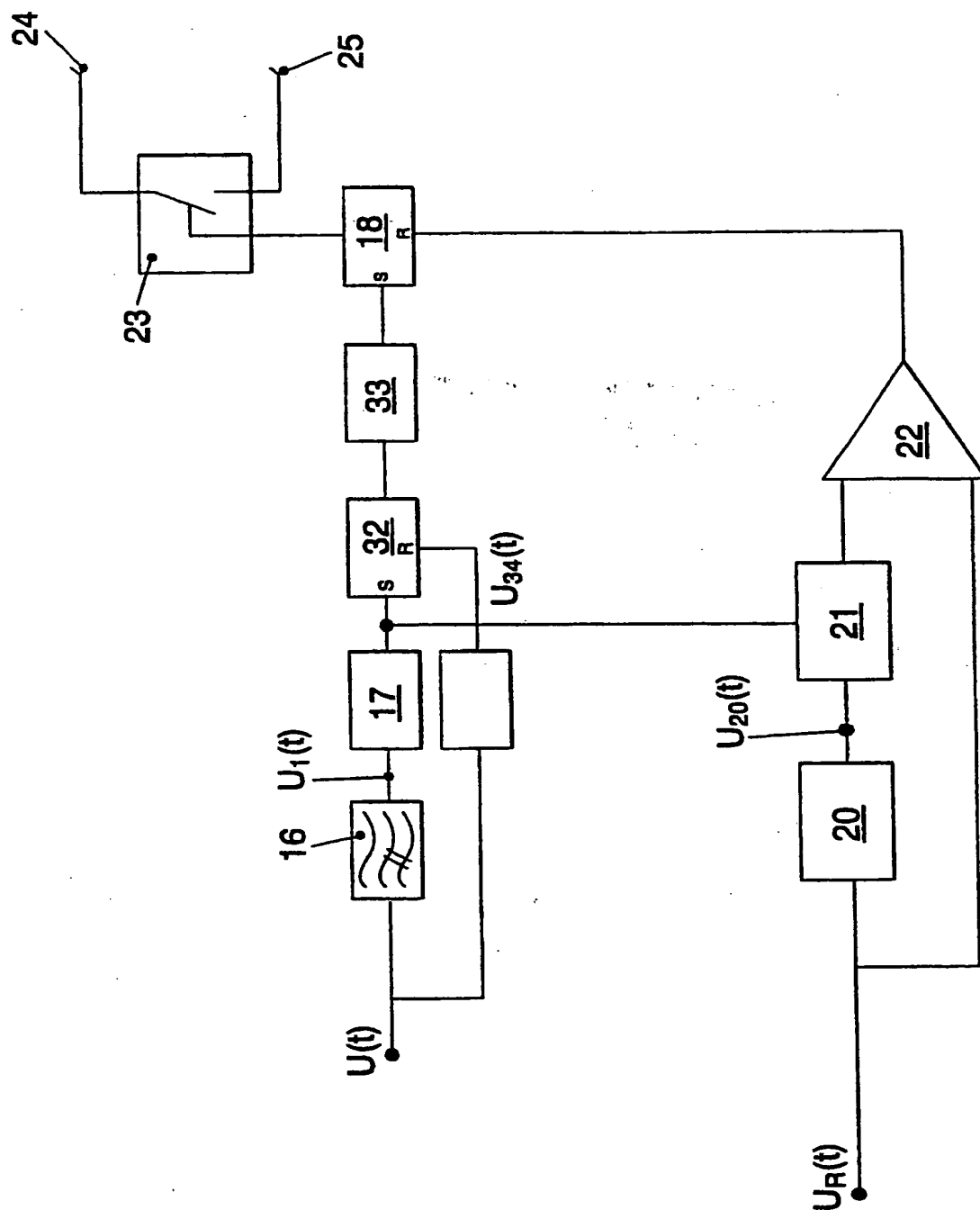


FIG. 1a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/8

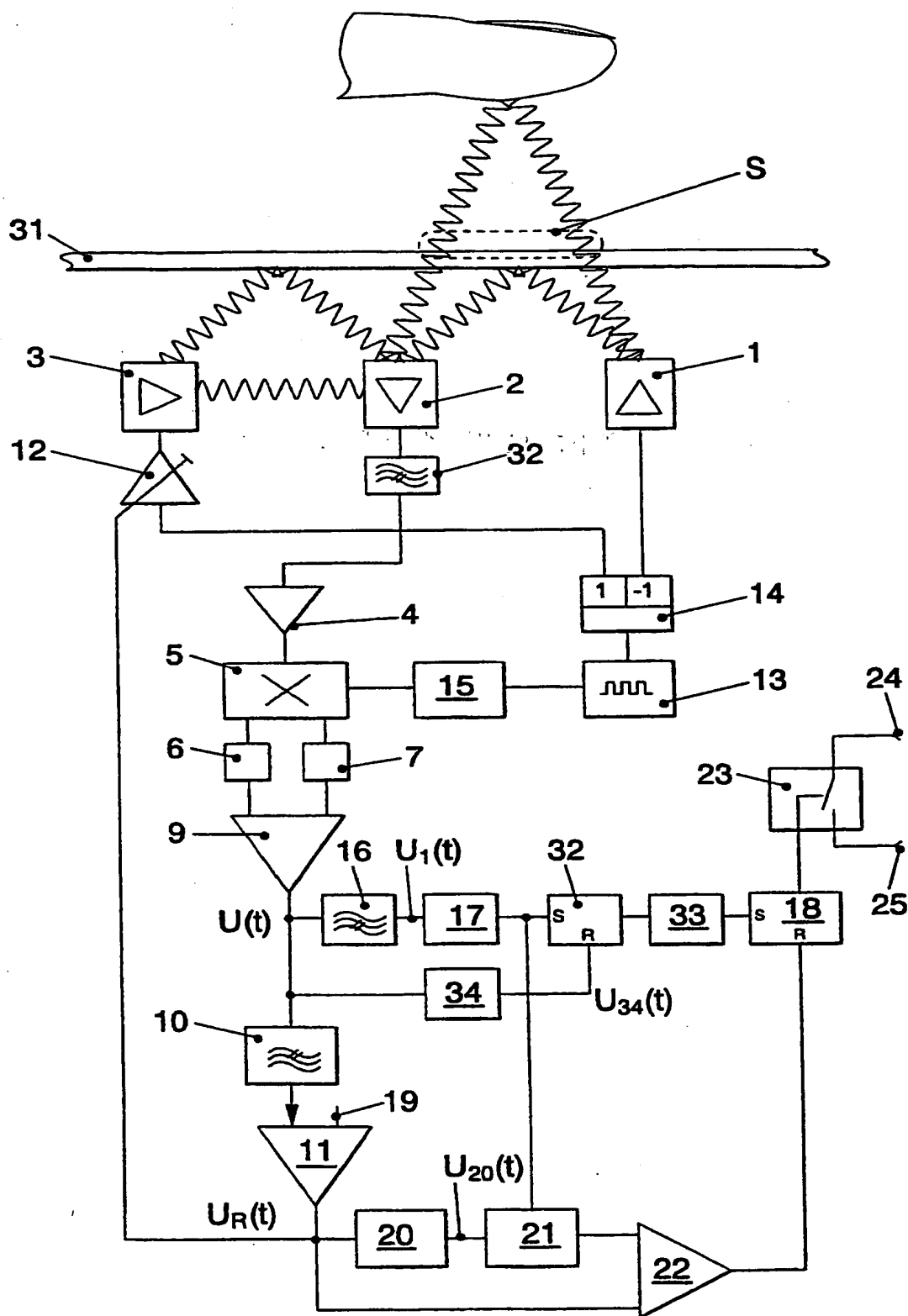


FIG. 1b

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/8

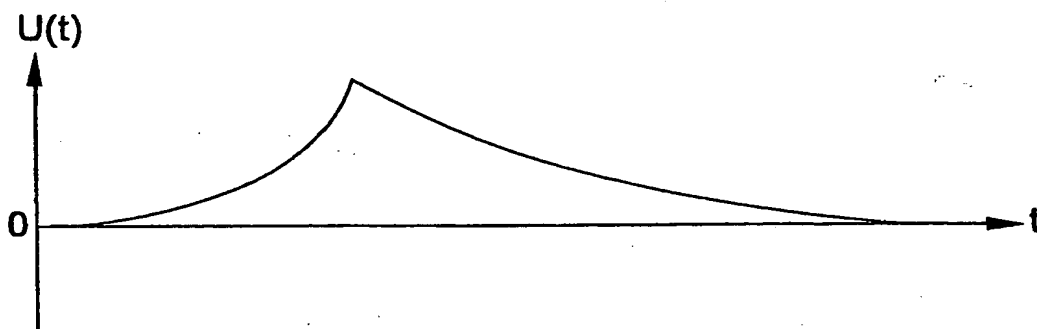


FIG. 2

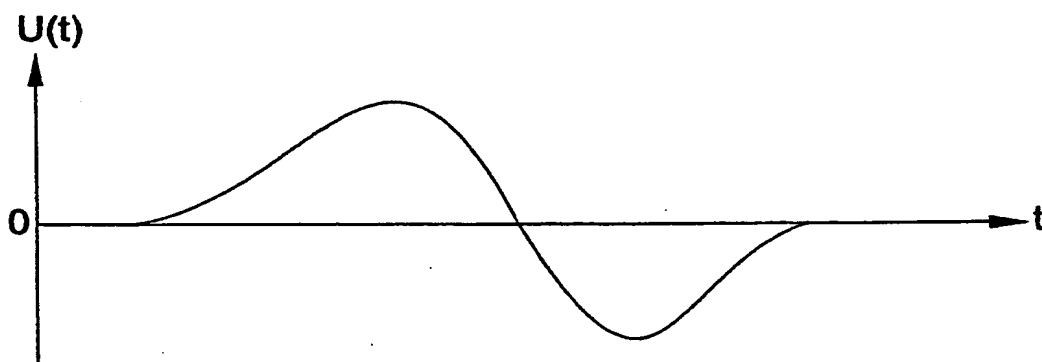


FIG. 3.1

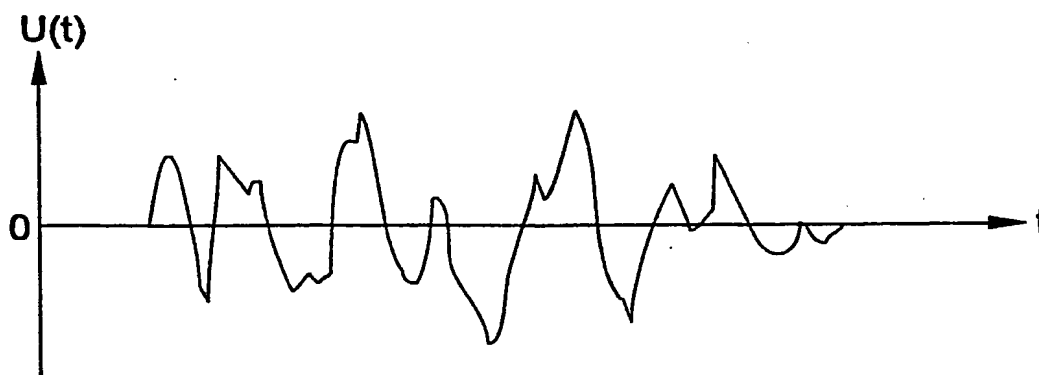


FIG. 3.2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/8

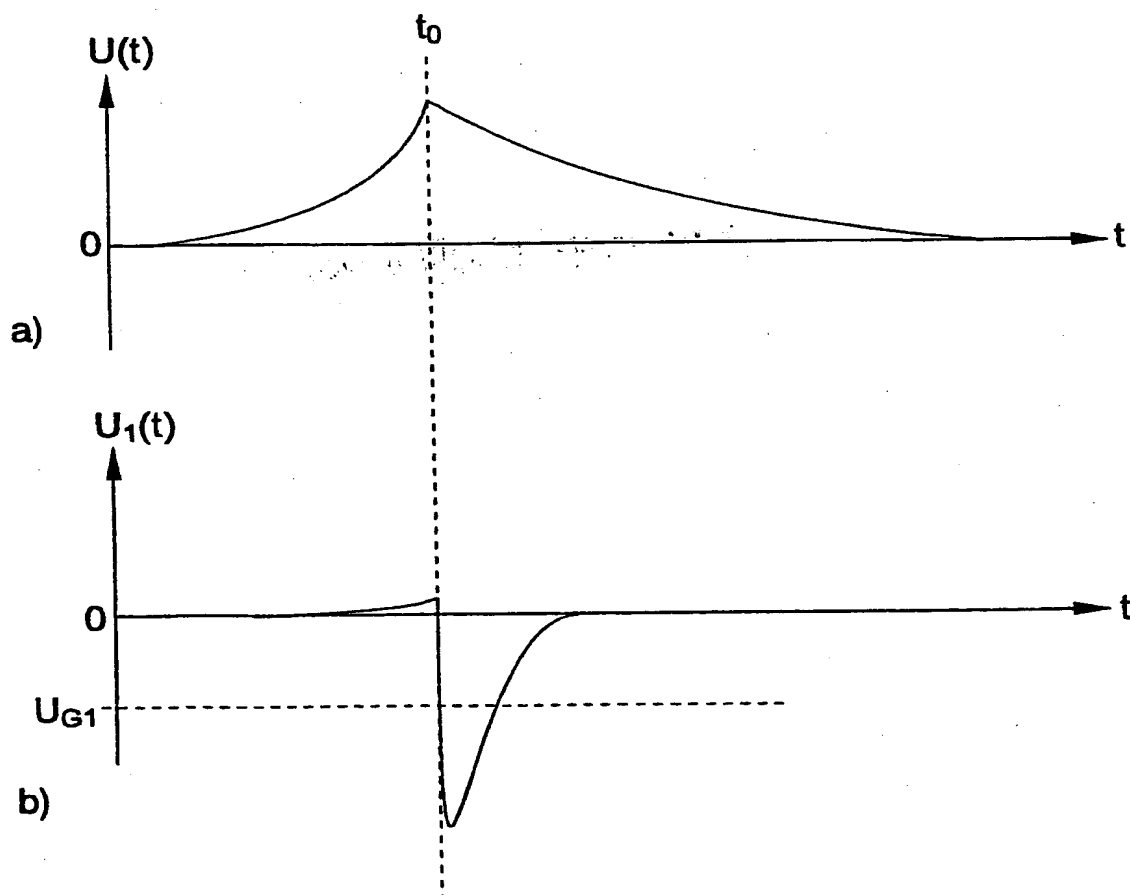


FIG. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5/8

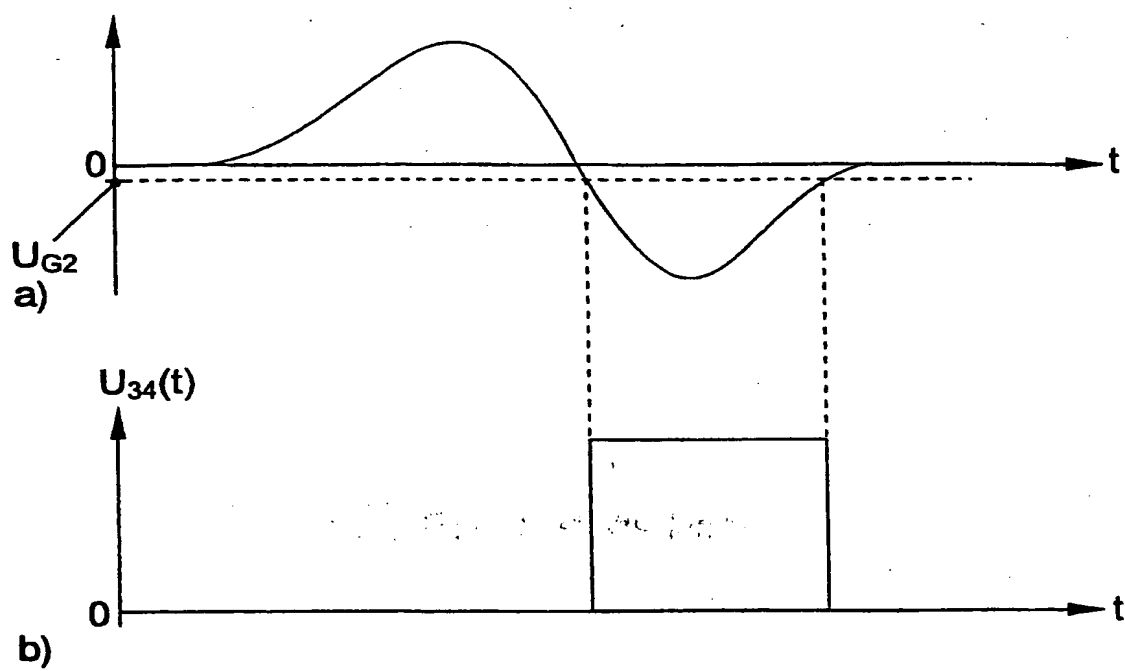


FIG. 5

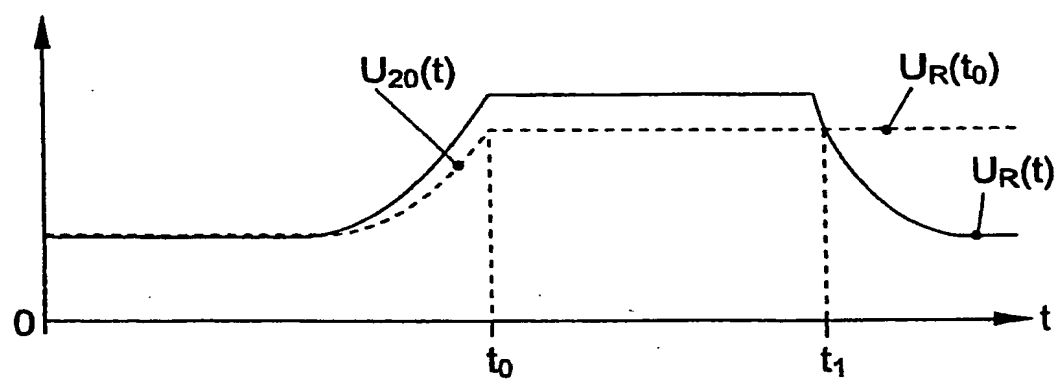


FIG. 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/8

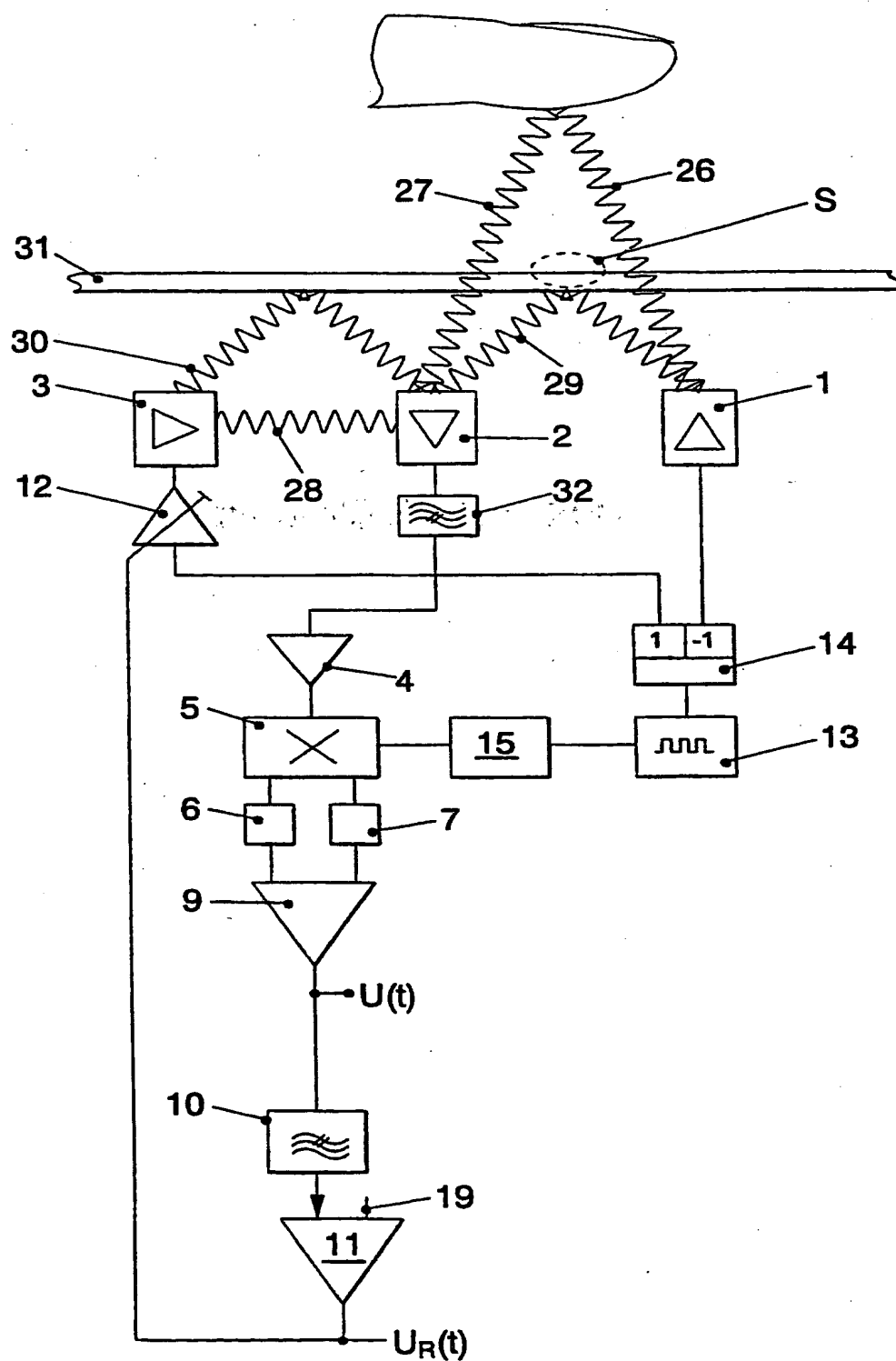


FIG. 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/8

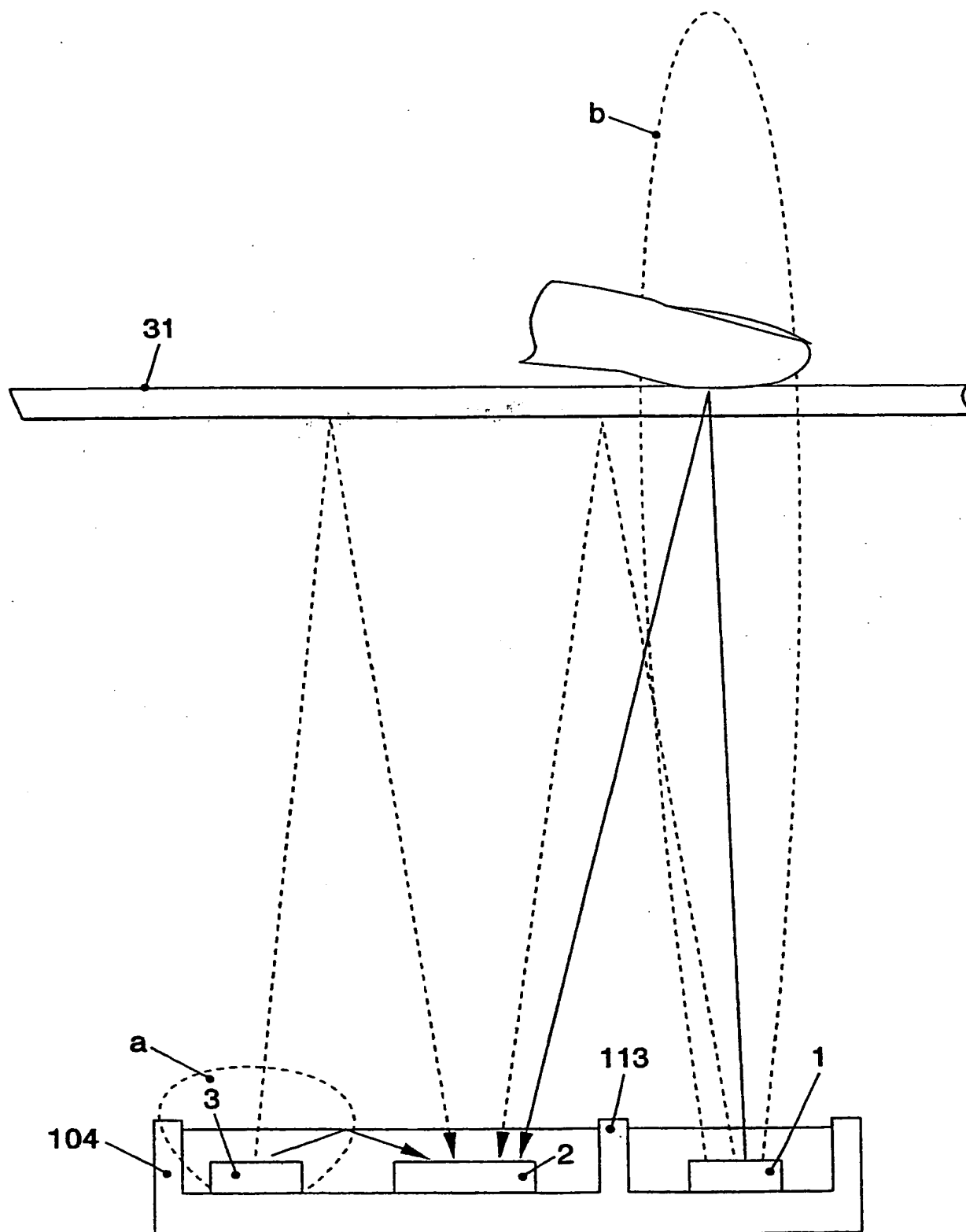


FIG. 8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

8/8

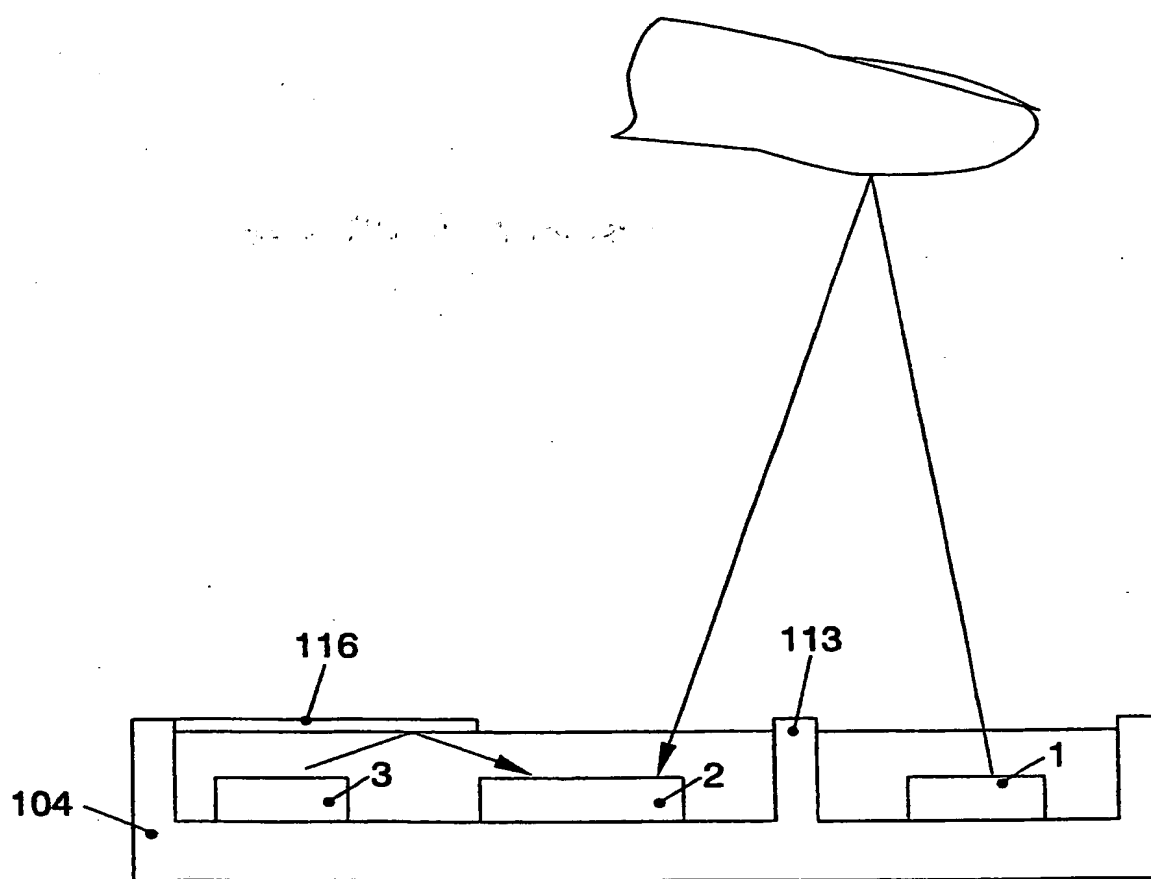


FIG. 9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT 01/00441

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H03K17/94

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H03K G01V

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|----------------------------|
| Y | US 5 592 033 A (GOLD JOHN H) 7 January 1997 (1997-01-07) column 3, line 48 -column 7, line 54; figure 1 | 1,5,6,8, 9,11,14, 15 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 330 (E-793), 25 July 1989 (1989-07-25) -& JP 01 093915 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 12 April 1989 (1989-04-12) abstract | 1,5,6,8, 9,11,14, 15 |
| | -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 March 2001

Date of mailing of the international search report

27/03/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moll, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 01/00441

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 266 (P-239), 26 November 1983 (1983-11-26) -& JP 58 147670 A (TOKYO SHIBAURA DENKI KK), 2 September 1983 (1983-09-02) abstract; figures 3,4 | 1,6,8,11 |
| X | EP 0 518 648 A (FUJITSU LTD) 16 December 1992 (1992-12-16) column 18, line 44-57; figure 25 | 1,6,8,11 |
| X | FUKUYAMA T: "WAYS TO PREVENT MALFUNCTION IN PHOTOELECTRIC SWITCHES" JEE JOURNAL OF ELECTRONIC ENGINEERING, JP, DEMPA PUBLICATIONS INC. TOKYO, vol. 21, no. 205, 1984, pages 59-63, XP002038101 ISSN: 0385-4507 figure 7 | 1,11 |
| X | US 4 381 446 A (FUKUYAMA TOSHIFUMI ET AL) 26 April 1983 (1983-04-26) column 2, line 43 -column 3, line 24; figure 2 | 1,11 |
| A | DE 199 14 114 A (VISOLUX ELEKTRONIK GMBH) 7 October 1999 (1999-10-07) the whole document | 1,11 |
| A | US 4 943 712 A (WILDER RICHARD L) 24 July 1990 (1990-07-24) figures 2,3 | 1,11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/00441

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|---|------------------|-------------------------|------------------|
| US 5592033 | A | 07-01-1997 | NONE | |
| JP 01093915 | A | 12-04-1989 | NONE | |
| JP 58147670 | A | 02-09-1983 | NONE | |
| EP 0518648 | A | 16-12-1992 | JP 2527854 B | 28-08-1996 |
| | | | JP 4362722 A | 15-12-1992 |
| | | | CA 2070797 A,C | 11-12-1992 |
| | | | DE 69218499 D | 30-04-1997 |
| | | | DE 69218499 T | 03-07-1997 |
| | | | US 5434566 A | 18-07-1995 |
| US 4381446 | A | 26-04-1983 | JP 1326086 C | 16-07-1986 |
| | | | JP 57014718 A | 26-01-1982 |
| | | | JP 60051043 B | 12-11-1985 |
| | | | DE 3125728 A | 04-02-1982 |
| DE 19914114 | A | 07-10-1999 | NONE | |
| US 4943712 | A | 24-07-1990 | CA 2004582 A | 06-06-1990 |



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen

PCT/EP 01/00441

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H03K17/94

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H03K G01V

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|----------------------------|
| Y | US 5 592 033 A (GOLD JOHN H) 7. Januar 1997 (1997-01-07) Spalte 3, Zeile 48 -Spalte 7, Zeile 54; Abbildung 1 | 1,5,6,8, 9,11,14, 15 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 330 (E-793), 25. Juli 1989 (1989-07-25) -& JP 01 093915 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 12. April 1989 (1989-04-12) Zusammenfassung -/- | 1,5,6,8, 9,11,14, 15 |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. März 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/03/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Moll, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 266 (P-239), 26. November 1983 (1983-11-26) -& JP 58 147670 A (TOKYO SHIBAURA DENKI KK), 2. September 1983 (1983-09-02) Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 | 1,6,8,11 |
| X | EP 0 518 648 A (FUJITSU LTD) 16. Dezember 1992 (1992-12-16) Spalte 18, Zeile 44-57; Abbildung 25 | 1,6,8,11 |
| X | FUKUYAMA T: "WAYS TO PREVENT MALFUNCTION IN PHOTOELECTRIC SWITCHES" JEE JOURNAL OF ELECTRONIC ENGINEERING, JP, DEMPA PUBLICATIONS INC. TOKYO, Bd. 21, Nr. 205, 1984, Seiten 59-63, XP002038101 ISSN: 0385-4507 Abbildung 7 | 1,11 |
| X | US 4 381 446 A (FUKUYAMA TOSHIFUMI ET AL) 26. April 1983 (1983-04-26) Spalte 2, Zeile 43 -Spalte 3, Zeile 24; Abbildung 2 | 1,11 |
| A | DE 199 14 114 A (VISOLUX ELEKTRONIK GMBH) 7. Oktober 1999 (1999-10-07) das ganze Dokument | 1,11 |
| A | US 4 943 712 A (WILDER RICHARD L) 24. Juli 1990 (1990-07-24) Abbildungen 2,3 | 1,11 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung: [REDACTED] zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/JP 01/00441

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 5592033 | A | 07-01-1997 | KEINE | |
| JP 01093915 | A | 12-04-1989 | KEINE | |
| JP 58147670 | A | 02-09-1983 | KEINE | |
| EP 0518648 | A | 16-12-1992 | JP 2527854 B | 28-08-1996 |
| | | | JP 4362722 A | 15-12-1992 |
| | | | CA 2070797 A,C | 11-12-1992 |
| | | | DE 69218499 D | 30-04-1997 |
| | | | DE 69218499 T | 03-07-1997 |
| | | | US 5434566 A | 18-07-1995 |
| US 4381446 | A | 26-04-1983 | JP 1326086 C | 16-07-1986 |
| | | | JP 57014718 A | 26-01-1982 |
| | | | JP 60051043 B | 12-11-1985 |
| | | | DE 3125728 A | 04-02-1982 |
| DE 19914114 | A | 07-10-1999 | KEINE | |
| US 4943712 | A | 24-07-1990 | CA 2004582 A | 06-06-1990 |

THIS PAGE BLANK (USPTO)